

CENTRO DE CIÊNCIAS E PLANETÁRIO DO PARÁ: BIOLOGIA EVOLUTIVA HUMANA EM UM ESPAÇO DE APRENDIZAGEM NÃO FORMAL

PARÁ SCIENCE CENTER AND PLANETARIUM: HUMAN EVOLUTIONARY BIOLOGY IN A NON-FORMAL LEARNING SPACE

Miani Corrêa Quaresma* e Bianca Venturieri**

RESUMO

Esta pesquisa relata as experiências de uma estudante de graduação no Centro de Ciências e Planetário do Pará, no espaço de aprendizagem "Evolução" (Ciências/Biologia). De abordagem qualitativa, descreve práticas de ensino realizadas em um estágio não obrigatório (2016-2017), analisadas sob o viés filosófico de Gaston Bachelard, por meio de dois obstáculos epistemológicos, quais seja: Primeira Experiência e Generalização. Observou-se que, durante as visitas ao centro, os obstáculos epistemológicos são, frequentemente, marcados por concepções equivocadas, por generalizações e por abordagens superficiais. Contudo, conclui-se que, apesar desses desafios, é possível construir conhecimento sobre biologia evolutiva humana no contexto educacional não formal, evidenciando a relevância da reflexão filosófica de Bachelard na mitigação de tais barreiras.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Evolução Humana. Planetários.

ABSTRACT

This research reports the experiences of an undergraduate student at the Pará Science and Planetarium Center, in the "Evolution" (Science/Biology) learning space. Using a qualitative approach, it describes teaching practices carried out in a non-mandatory internship (2016-2017), analyzed from the philosophical perspective of Gaston Bachelard, through two epistemological obstacles, namely: First Experience and Generalization. It was observed that, during visits to the center, epistemological obstacles are often marked by misconceptions, generalizations and superficial approaches. However, it is concluded that, despite these challenges, it is possible to build knowledge about human evolutionary biology in the non-formal educational context, highlighting the relevance of Bachelard's philosophical reflection in mitigating such obstacles.

Keywords: Science Teaching. Human Evolution. Planetariums.

*Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: mianiquaresmac@gmail.com.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-4770>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1697237603989433>.

** Doutora em Educação para a Ciência pela UNESP. Docente da Especialização de Transtorno do Espectro Autista: intervenções multidisciplinares em contextos intersetoriais pela UEPA. Docente do Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pelo PPGEECA/UEPA, Belém, Pará, Brasil. E-mail: biancaventurieri@uepa.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4407-790X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5129952253342958>.

1 INTRODUÇÃO

Para a construção do conhecimento científico em espaços de ensino é essencial que professores utilizem uma diversidade de recursos pedagógicos e de abordagens (Oliveira *et al.*, 2017). No ensino de Ciências, ambientes variados, intra ou extraclasse, aliados a estratégias práticas e interativas, podem direcionar a aprendizagem de forma mais significativa, em comparação às metodologias tradicionais baseadas apenas em leitura e em exercícios de fixação (Costa; Batista, 2017).

A integração entre teoria e prática é uma estratégia eficaz para fomentar o desempenho dos estudantes, promovendo uma aprendizagem que transcende a simples transmissão de conteúdo. Atividades que estimulem o "fazer" pedagógico, como debates, diálogos e práticas em espaços não formais, têm mostrado grande potencial para fortalecer o processo de ensino e aprendizagem (Chaves; Pinto, 2005). Exemplos de espaços não formais incluem museus, centros de ciências e áreas naturais, que permitem experiências educativas enriquecedoras.

Na região Norte do Brasil, caracterizada por sua diversidade geográfica, cultural e biológica, esses espaços são fundamentais para contextualizar o ensino de Ciências. Entretanto, há uma notável escassez de instituições desse tipo na região. De acordo com o “Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe” (Massarani *et al.*, 2023), apenas 18 dos 221 museus e centros de Ciências brasileiros estão localizados na região citada. Ainda assim, locais como o Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPP) destacam-se ao promoverem atividades pedagógicas fundamentadas na reflexão crítica e no contexto sociocultural amazônico (Venturieri *et al.*, 2019).

O CCPP, vinculado à Universidade do Estado do Pará (UEPA), atende mensalmente escolas públicas e privadas, integrando estudantes da região metropolitana de Belém e do interior do Estado. Este espaço considera o conhecimento prévio dos estudantes e insere-os em um contexto que valoriza a diversidade cultural e social da Amazônia. Além disso, diferencia-se por seu foco na investigação do ensino de Ciências e por contar com um grupo de pesquisadores dedicados (Venturieri *et al.*, 2022).

Nesse contexto, compreender os desafios enfrentados no processo de aprendizagem torna-se fundamental. Para esta pesquisa, optou-se por adotar os desafios de ensino nesses espaços pelo aporte teórico de dois obstáculos epistemológicos de Gaston Bachelard. A escolha fundamenta-se em uma perspectiva filosófica que busca compreender as dificuldades inerentes ao processo de construção do conhecimento, especialmente em ambientes como os Centros de

Ciências. Esses ambientes, voltados à popularização da ciência, constantemente, lidam com concepções prévias e arraigadas dos visitantes, que podem ser interpretadas como os "obstáculos da Primeira Experiência" — nos quais as primeiras percepções e as vivências criam barreiras para a assimilação de conceitos científicos mais complexos. Além disso, os visitantes podem apresentar generalizações simplistas ou superficiais sobre temas científicos, caracterizando o "obstáculo da Generalização" (Bachelard, 1996; Trindade *et al.*, 2019). Assim, um dentre os vários objetivos dos Centros de Ciências é criar estratégias que não apenas promovam a construção de conhecimentos científicos, mas que também incentivem a mitigação desses entraves, permitindo uma compreensão mais crítica, mais profunda e mais reflexiva dos conteúdos apresentados.

Bachelard (1996) enfatiza que o conhecimento científico é construído por meio de constantes reformulações e da superação de barreiras impostas por ilusões ou por percepções errôneas. Ele rejeita uma visão superficial da ciência, defendendo uma postura reflexiva e crítica (Cruz, 2010). No contexto do ensino de Ciências, essa abordagem propõe não apenas aprender, como também desaprender concepções prévias inadequadas, promovendo uma visão mais profunda e mais questionadora (Japiassú, 1976). Dessa forma, em decorrência do vasto arcabouço teórico, filosófico e metodológico disponível, este relato de experiência tem como pergunta norteadora: “Os obstáculos epistemológicos de Bachelard, especificamente os de Primeira Experiência e Generalização, podem ser mitigados no desenvolvimento conceitual sobre Biologia Evolutiva, com ênfase na evolução humana, em um espaço não formal como o CCPP?”.

Esta pergunta justifica-se, pois, no CCPP, a utilização da perspectiva teórica de Bachelard permitiu analisar como os obstáculos da Primeira Experiência e da Generalização influenciam na compreensão dos estudantes sobre Biologia Evolutiva, com ênfase na evolução humana. Essas barreiras epistemológicas foram observadas ao longo das atividades desenvolvidas, já que espaços não formais, como o CCPP, desempenham um papel crucial na popularização da ciência e na formação científica de indivíduos mais aptos a compreender e a questionar o mundo ao seu redor (Marques; Marandino, 2017).

Nestes termos, este estudo busca analisar o cenário do ensino da Biologia Evolutiva em um centro de ciências, considerando abordagens pedagógicas, estratégias didáticas e percepções de estudantes visitantes sobre o tema. Além disso, discute-se a importância de metodologias interdisciplinares para tornar o ensino da evolução mais acessível e mais envolvente, promovendo uma visão científica fundamentada e crítica. Dessa maneira, espera-

se contribuir para o aprimoramento das práticas educacionais e para uma melhor assimilação dos conceitos evolutivos no ensino de Ciências na educação básica.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA: BREVE APRESENTAÇÃO DO CONTEXTO PESQUISADO

A Biologia Evolutiva ocupa um papel central na compreensão dos processos que moldam a diversidade da vida, sendo um eixo estruturante para diversas áreas da biologia. No entanto, seu ensino ainda enfrenta desafios significativos, seja pela complexidade dos conceitos envolvidos, pela resistência cultural e religiosa em alguns contextos ou pela dificuldade na abordagem didática desses temas, sendo apresentado, por vezes, de forma linear nos seus constructos conceituais (Machado, 2023).

Entre os principais obstáculos estão as dificuldades conceituais enfrentadas por estudantes e por professores, que, muitas vezes, encontram barreiras na compreensão de conceitos abstratos, como seleção natural, deriva genética e especiação (Matta-Almeida, 2021). Ademais, fatores culturais e religiosos podem influenciar a recepção e as facilidades da teoria evolutiva, levando a resistências e a interpretações equivocadas. A falta de materiais didáticos adequados e a predominância de abordagens expositivas tradicionais também limitam a construção do conhecimento significativo sobre a evolução (Machado, 2023).

Nestes termos, e com a finalidade de promover a popularização científica, dentre os diversos temas abordados durante a educação básica e explorados no CCPP, destaca-se a Biologia Evolutiva. Embora tradicionalmente vinculada ao ensino de Ciências Biológicas, sua abordagem permite o desenvolvimento do pensamento crítico ao proporcionar aos estudantes ferramentas para questionarem concepções prévias e para interpretarem evidências científicas de forma fundamentada. Logo, a Biologia Evolutiva, ainda que não configure um eixo transversal no sentido amplo do currículo escolar, contribui de maneira significativa para a formação cidadã ao estimular reflexões que ultrapassam os limites dos dogmas estabelecidos (Tidon; Vieira, 2009).

Observa-se que, conceitualmente, a temática é introduzida desde os primeiros anos da educação básica, conforme já descrito pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) e, atualmente, pontuado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Esta

deve ser trabalhada de forma lúdica, incluindo o contexto social do estudante, como o que ocorre no CCPP. Quando o ensino de Biologia Evolutiva é desenvolvido de maneira adequada, ele integra aplicações práticas das ciências e atende às demandas do cotidiano dos estudantes (Futuyma, 2002; Costa *et al.*, 2019).

Todavia, estudos sobre a evolução biológica no ensino brasileiro identificam problemas que dificultam sua compreensão, como inadequações no material didático, falhas no currículo escolar e a falta de preparo dos estudantes, consequência dos fatores mencionados anteriormente (Tidon; Lewontin, 2004; Figueiredo, 2021). Além do mais, professores, quando questionados sobre padrões e processos evolutivos, frequentemente, apresentam concepções lamarckistas, afirmando que a evolução é direcional, progressista e ocorre em indivíduos em vez de populações (Tidon; Vieira, 2009). Isso evidencia que o processo de ensinar Biologia Evolutiva também está profundamente relacionado à formação de professores.

Essas concepções equivocadas tendem a ser perpetuadas, porque simplificam a complexidade do tema. Os erros no ensino dessa temática têm raízes em cursos de licenciatura, no currículo escolar e nas práticas pedagógicas (Costa *et al.*, 2019). Nesse sentido, esta pesquisa, em formato de relato de experiência, descreve como é possível identificar equívocos já cristalizados no conhecimento dos estudantes e mitigá-los, promovendo sua reconstrução para um entendimento mais robusto dos processos evolutivos. Utilizamos como base um espaço científico que oferece oportunidades para uma educação que ultrapassa um ensino neutro, alinhando-se à proposta de Gaston Bachelard de superar obstáculos epistemológicos e de avançar na construção do conhecimento.

3 METODOLOGIA

3.1. TÉCNICAS DE PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, visto que tem como foco a análise da realidade, utilizando-se da observação como principal técnica (Alves-Mazzotti, 2008), sendo estas documentadas a partir de fotos e de anotações – que deram origem ao relatório do estágio docente não obrigatório e subsidiaram as reflexões aqui apresentadas. Tais reflexões, apresentadas no tópico seguinte são escritas em primeira pessoa, para enfatizar o caráter pessoal das experiências, apesar desta pesquisa possuir coautoria. Esta escolha justifica-se pela necessidade de reflexão de maneira direta e pessoal sobre as vivências e as percepções relatadas

da autora principal durante o processo de ensino e aprendizagem apresentado, agregando um caráter narrativo que enriquece a compreensão da experiência descrita.

No desenrolar da produção deste relato de experiência, buscam-se detalhar os acontecimentos vivenciados, incluindo as respostas dos estudantes às perguntas norteadoras, com especial atenção aos eventos e aos objetos relevantes à discussão. A técnica de observação adotada foi a observação estruturada, uma vez que se buscou responder a questionamentos previamente definidos (Zambello et al., 2018). Entre esses questionamentos, destacam-se a identificação de obstáculos relacionados à Primeira Experiência e à Generalização, além de outros aspectos observados durante a atividade que contribuíram para a análise do processo pedagógico como um todo.

As perguntas direcionadas aos estudantes não eram rígidas ou completamente pré-definidas, como ocorre em questionários estruturados, porém mantiveram-se alinhadas à pergunta norteadora desta pesquisa. Dessa maneira, procurou-se instigar os estudantes por meio da sua interação com o que era apresentado no espaço de “evolução”, visando à identificação dos obstáculos epistemológicos a serem investigados.

Sob esse viés, as perguntas nortearam a observação estruturada, sendo voltadas à identificação de ideias prévias dos estudantes sobre a evolução humana, incluindo concepções sobre a crença de que o ser humano evoluiu diretamente do macaco, a título de exemplo. Também foram observadas compreensões sobre conceitos evolutivos, tais como processos de adaptação evolutiva e possíveis confusões entre evolução biológica, como as ideias de progresso ou melhoria. Investigou-se, ainda, o tipo de justificativas utilizadas pelos estudantes — se baseadas em argumentos científicos, religiosos ou senso comum —, bem como o reconhecimento (ou não) da diversidade de hominídeos ao longo da história evolutiva (como o que poderia ocorrer na demonstração dos crânios durante a visitação). Outro ponto relevante foi a forma como os estudantes lidaram com a noção de ancestralidade comum entre seres humanos e outros primatas, o que permitiu identificar obstáculos epistemológicos.

Nestes termos, no Quadro 1 estão listadas as perguntas norteadoras utilizadas durante as visitações ao CCPP, formuladas em consonância com os objetivos desta pesquisa, com os obstáculos epistemológicos de Bachelard e com os conceitos de Biologia Evolutiva Humana. Cabe destacar que nem todas as perguntas foram exemplificadas no tópico de Análise e de Resultados. Essa escolha deve-se ao fato de que a pesquisa priorizou, na apresentação dos dados, aquelas questões cujas respostas melhor ilustraram as problematizações epistemológicas propostas. Mesmo assim, todas as perguntas desempenharam um papel fundamental na

construção do aporte teórico e metodológico da pesquisa, servindo de base para o processo de reflexão e de interpretação dos fenômenos observados.

Quadro 1 – Perguntas norteadoras com suas respectivas justificativas.

PERGUNTA NORTEADORA	JUSTIFICATIVA
Quais são as ideias que vocês já ouviram ou já aprenderam sobre a origem dos seres humanos?	Explora o conhecimento prévio e o senso comum, permitindo identificar possíveis obstáculos epistemológicos.
Como ocorre a evolução?	Explora o conhecimento prévio e o senso comum, permitindo identificar possíveis obstáculos epistemológicos.
Vocês acham que o ser humano evoluiu diretamente do macaco? Por quê?	Investiga concepções equivocadas comuns, relacionadas à simplificação da teoria evolutiva.
Vocês acreditam que a evolução representa uma melhoria contínua ou tem um objetivo final?	Busca desconstruir a visão de progresso linear da evolução.
Quais explicações vocês já ouviram ou usariam para justificar como o ser humano surgiu?	Permite identificar a natureza das justificativas — religiosas, intuitivas ou científicas — e possíveis obstáculos epistemológicos.

Fonte: as autoras (2025).

Essas perguntas foram feitas ao longo da visitação, especialmente em momentos de interação com as exposições de fósseis e de réplicas de hominídeos durante as atividades que abordaram a evolução humana.

Destacamos que a compreensão dos dados coletados nesta pesquisa, que orientam o processo de ensino e aprendizagem no CCPP, será utilizada para subsidiar a posterior explicação dos acontecimentos relatados (Silveira; Córdova, 2009). A discussão dos dados será conduzida por meio do relato das experiências relacionadas aos processos pedagógicos desenvolvidos em um espaço não formal de aprendizagem. Essa análise será fundamentada no arcabouço filosófico de Gaston Bachelard (1996), com ênfase na superação dos obstáculos epistemológicos da Primeira Experiência e da Generalização.

3.2. TEMPO E LOCAL DA PESQUISA

As experiências aqui descritas e discutidas foram vivenciadas no ambiente do CCPP durante o período de um ano (2016-2017), no contexto do estágio docente não obrigatório em que foram exercidas as atividades de monitoria em biologia, com público visitante do Ensino Médio. A condução da apresentação da temática de Biologia Evolutiva ocorreu em um tempo médio de visitação de 10 minutos com cerca de 10 estudantes por vez. Deste modo, recebemos

mais de 2.000 estudantes, sendo 10 visitações registradas para os fins desta pesquisa.

Os conhecimentos desenvolvidos no Centro de Ciências estão organizados em grandes grupos, sendo eles: Evolução – espaço/grupo um (onde se inicia a visitação no espaço de biologia e local deste estudo); Biodiversidade – espaço/grupo dois; e Bioculturalidade – espaço/grupo três (que, para fins didáticos, considero como espaços interdependentes). Nesses espaços, são desenvolvidos temas relacionados à biodiversidade e à diversidade cultural em que a biota, com ênfase na Amazônica, está inserida, construindo saberes em um contínuo homem-mundo ambiente, com enfoque nos genes que constituem essa biota e nos ecossistemas onde ela está inserida (Uepa, 2021).

O espaço aqui abordado é denominado “Evolução”, no qual os conteúdos disciplinares são desenvolvidos com base na observação e experimentação (Uepa, 2021). Esse espaço inclui, além de réplicas de crânios de hominídeos, fósseis de animais que habitaram a Amazônia e adesivagens que ilustram diferentes aspectos da evolução biológica (Figura 1).

Figura 1 - Espaço do Conhecimento denominado de Evolução no Centro de Ciências e Planetário do Pará, com exposição de réplicas de crânios de hominídeos e adesivagens com filogenia da evolução humana.



Fonte: Uepa (2021).

Este espaço de aprendizagem orienta o visitante/estudante a uma lógica evolutiva, na qual o processo de evolução possa ser (re)construído com base em diferentes teorias científicas — como ocorre na explicação conceitual da evolução humana a partir dos crânios apresentados

na Figura 2 —, permitindo o desenvolvimento da história da ciência ao longo da visitação. Esse enfoque metodológico baseia-se na ideia de que é necessário oportunizar meios de reflexão sobre o conhecimento, de modo que estudantes/visitantes tornem-se sujeitos críticos e politicamente ativos (Moreira, 2006).

Figura 2 - Alguns dos crânios de hominídeos expostos do espaço de “Evolução” no Centro de Ciências e Planetário do Pará, sendo estes *Homo erectus* (Figura 2A), *Homo neanderthalensis* (Figura 2B) e *Paranthropus boisei* (Figura 2C).



Fonte: Uepa (2021).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1. RELATO DAS EXPERIÊNCIAS: BIOLOGIA EVOLUTIVA EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL NA AMAZÔNIA

Os espaços de aprendizagem não formais são caracterizados por serem ambientes que problematizam o conteúdo científico, interligando teoria e prática, e são concebidos por meio da observação direta e guiada de fenômenos científicos (Antonichen; Freire, 2023). Esse processo busca fazer com que os estudantes sintam-se parte integrante e agentes transformadores da sociedade na qual estão inseridos.

Com vistas ao exposto, e durante o desenvolvimento da temática de Biologia Evolutiva, utilizei o arcabouço epistemológico de Gaston Bachelard. Entre os obstáculos epistemológicos estudados por esse filósofo, destaco aqueles que busquei identificar e mitigar por intermédio de uma abordagem pedagógica que favorecesse a reflexão crítica e a reformulação dos conceitos durante o desenvolvimento dos conteúdos no CCPP: a Experiência Primeira e a Generalização.

Ao iniciar a abordagem com perguntas norteadoras (por exemplo: *Como ocorre a*

evolução?), tentei superar o obstáculo da Experiência Primeira. Posteriormente, ao introduzir a explicação dos conceitos, busquei superar o obstáculo da Generalização, enfatizando que o processo de Biologia Evolutiva não é contínuo e nem pode ser explicado por um único fator generalizado. Portanto, acredito que, ao desenvolver a visitação guiada com base nestas perguntas, tanto as experiências motivadas por crenças e paixões (Experiência Primeira), quanto o conhecimento impreciso decorrente da Generalização, foram oralizados pelos estudantes.

Destaco que a atenuação desses obstáculos epistemológicos é especialmente significativa no contexto do ensino de Biologia Evolutiva na Amazônia, um ambiente que reúne uma rica biodiversidade e contextos culturais únicos, mesmo com explorações que a atrelam ao empobrecimento de fauna e de flora (Santos; Porro, 2024), sendo, nestes termos, temáticas que podem contextualizar as conceituações problematizadas nesta pesquisa. Assim sendo, no Centro de Ciências, essa abordagem permite integrar conhecimentos científicos globais às realidades regionais, promovendo uma compreensão mais contextualizada e crítica da evolução.

A Experiência Primeira, marcada por concepções intuitivas e por crenças prévias, frequentemente, emerge em respostas baseadas no senso comum (Bachelard, 1996), como explicações religiosas ou mitológicas sobre a origem das espécies. No caso das experiências aqui relatadas, houve respostas que se fundaram na crença de uma “ordem superior” ou que “o homem veio do macaco”. Sob essa ótica, o foco do desenvolvimento conceitual na visitação esteve sobre provocar os estudantes com perguntas norteadoras, com a finalidade de promover reflexão e incentivando a desconstrução de ideias iniciais, abrindo espaço para uma análise fundamentada em teorias científicas.

Quando questionados se acreditavam que o ser humano evoluiu diretamente do macaco (que se deu a partir da seguinte pergunta: “Vocês acham que o ser humano evoluiu diretamente do macaco? Por quê?”), alguns estudantes afirmaram que *“sim, porque o macaco e o homem são muito parecidos”*. Essa resposta evidencia a presença de uma concepção equívocada, típica da Experiência Primeira, que interpreta a evolução de maneira linear e simplificada. A partir desse ponto, buscou-se promover a problematização dessa concepção, esclarecendo que humanos e que demais primatas compartilham um ancestral comum, mas seguiram linhas evolutivas distintas, rompendo com a percepção de uma transformação direta e linear entre as espécies.

Da mesma forma, o obstáculo da Generalização, que tende a simplificar e a universalizar

explicações científicas, é desconstruído ao apresentar aos estudantes/visitantes às múltiplas especificidades do processo evolutivo. Nestes termos, enfatizei que a evolução não é linear nem homogênea e que diferentes fatores, como mutações, seleção natural, deriva genética, fluxo gênico e os aspectos de natureza biológica, da social e da antropológica, interagem em níveis diversos e de maneira não uniforme ao longo do tempo (Viegas; Santos, 2021).

No contexto amazônico, cuja complexidade ecológica é notável, essa abordagem adquire ainda mais relevância. A região oferece exemplos práticos de evolução, como as adaptações de espécies às condições específicas da floresta tropical e os processos de especiação que resultam em uma biodiversidade excepcional (Coelho, 2021). Assim, ao conectar as teorias evolutivas (com ênfase na evolução humana) à realidade amazônica, o CCPP não apenas amplia o entendimento científico dos estudantes, mas também valoriza o patrimônio natural e cultural da região.

Essa metodologia fortalece o papel do ensino de Biologia Evolutiva como uma ferramenta para formar cidadãos críticos, capazes de compreender os conceitos científicos apresentados, tal como os desafios ambientais e os sociais locais, e de atuar como agentes transformadores em suas comunidades. Neste sentido, por meio da visitação guiada, pude observar que os estudantes não apenas podem reordenar conceitualmente temas relacionados à Biologia Evolutiva e que apresentam obstáculos epistemológicos, assim como desenvolvem uma visão integrada e contextualizada da ciência, essencial para enfrentar as questões globais e as regionais contemporâneas.

Durante as atividades, percebi que estudantes expressavam concepções que evidenciavam os obstáculos epistemológicos descritos por Bachelard. A título de exemplo, diante da explicação sobre a evolução humana, uma estudante explanou: "*Então, professora, se os humanos vieram dos macacos, por que ainda existem macacos?*". Tal discurso caracteriza-se como obstáculo de Primeira Experiência, haja vista que reflete uma interpretação literal e inicial do conceito de ancestralidade comum.

Outro estudante, ao discutir as adaptações humanas, comentou: "*Todos os seres humanos evoluíram para serem do jeito que são hoje.*" Essa fala demonstra o obstáculo da Generalização, ao interpretar a evolução como um processo linear, progressivo e com um objetivo final, ao invés de entendê-la como um fenômeno dinâmico e contínuo que ocorre em populações ao longo do tempo.

Essas falas ilustram como essas concepções iniciais podem limitar a compreensão científica e ressaltam a importância de criar estratégias pedagógicas que abordem diretamente

essas dificuldades, como as concebidas no CCPP, promovendo uma reconstrução mais robusta e mais crítica do conhecimento evolutivo.

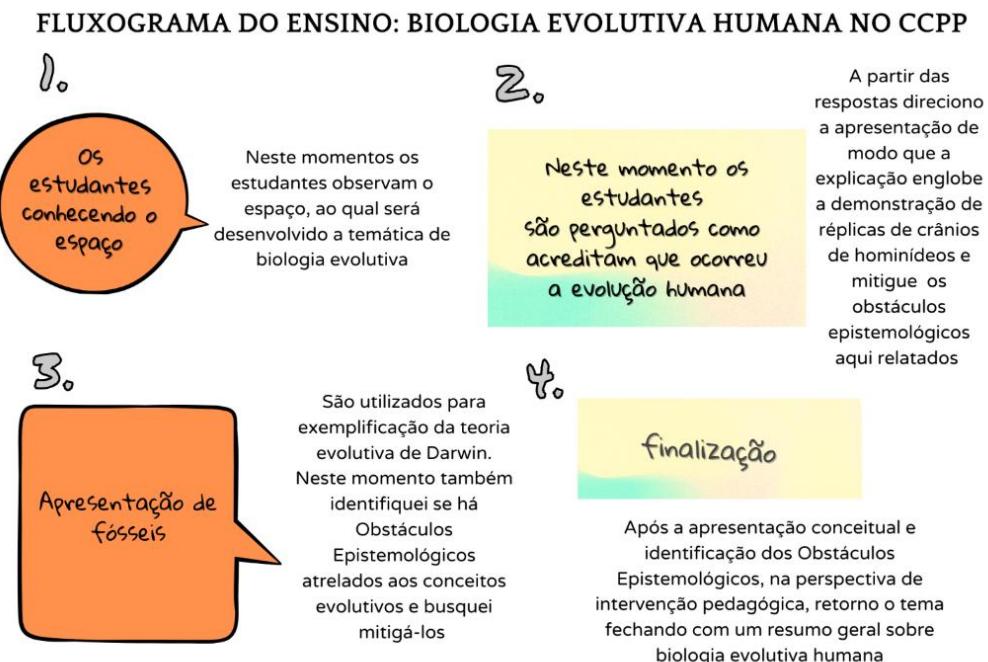
Destaco que quando questionei os estudantes sobre quais explicações utilizariam para justificar a origem do ser humano (ainda sobre a temática de adaptações humanas, pois são processos interligados), alguns mencionaram narrativas religiosas, como a criação do homem por uma entidade divina, enquanto outros se referiram de maneira vaga à ideia de que "*o ser humano surgiu do nada*" ou "*foi se transformando com o tempo*". Essas respostas revelaram a coexistência de concepções míticas e de interpretações espontâneas, sem o respaldo de uma compreensão científica estruturada. Por isso, ao expor as diferentes teorias, e situá-las em seus contextos históricos (por meio das adesivagens no espaço Evolução), busquei evidenciar como o conhecimento científico é construído, modificado e aprimorado ao longo do tempo, favorecendo a reflexão crítica e a compreensão da evolução humana para além das explicações intuitivas ou dogmáticas.

Posto isso, a perspectiva de formação de estudantes transformadores – proporcionada pela visitação a um espaço não formal, momento em que estes são imersos em uma realidade dinâmica de ensino – também é atravessada pela formação dos monitores que atuam nos espaços de biologia do CCPP. Nesta perspectiva, destaco que minha preparação para a monitoria do espaço de Biologia Evolutiva foi realizada após um período de treinamento, que incluiu tanto o aprofundamento no conteúdo científico abordado quanto as bases filosóficas que orientaram minha prática de ensino de ciências no CCPP. Dessa forma, comprehendo que a formação de pesquisadores passa pelo desenvolvimento da autonomia para pesquisar e aprender, o que deve incluir a singularidade daqueles que refletem sobre o conhecimento – neste caso, os estudantes/visitantes.

Com base nisso, durante as visitas ao CCPP, desenvolvi o conteúdo de Biologia Evolutiva humana de forma a englobar as diferentes teorias evolutivas, sem apresentá-las como objeto de disputa (certo ou errado), mas sim caracterizando a história e a filosofia da ciência pertinentes ao período em que cada teoria foi concebida. Este é o principal e ponto de partida ao abordar essa temática no espaço não formal.

Isto posto, planejei a condução da apresentação da temática de Biologia Evolutiva em quatro grandes momentos (Figura 3), respeitando o tempo médio de visitação dos estudantes ao espaço “Evolução”. Ressalto que as atividades foram planejadas e discutidas com professores e outros monitores do CCPP, visando a confrontar os estudantes com o tema proposto de forma reflexiva e envolvente.

Figura 3 - As atividades de Biologia Evolutiva no Centro de Ciências e Planetário do Pará ocorreram em consonância com o fluxograma apresentado, em quatro etapas e conforme as perspectivas descritas.



Fonte: as autoras (2025).

Como observado na Figura 3, na etapa 3, a teoria evolutiva de Darwin é apresentada por meio de exemplificações, como a relação de parentesco – ancestralidade comum – entre a espécie humana e outros primatas. Desenvolver conceitualmente a evolução humana a partir da teoria de Darwin é essencial, já que ela oferece uma base científica sólida para compreender os processos naturais que moldaram nossa espécie, promovendo uma visão crítica e contextualizada sobre nossa origem, sendo desenvolvida conceitualmente no ensino de Ciências em diferentes abordagens (Júnior; Almeida, 2021).

Por isso, é feito com base na exposição de réplicas de crânios de hominídeos, como *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis* e *Paranthropus boisei*, para facilitar o entendimento do processo de adaptações evolutivas até o surgimento das características atuais. Isto é possível, haja vista, a apresentação dos materiais e adesivagens no espaço “Evolução”, os questionamentos que se originam da exposição e instigação no ato da exposição corroboram os conceitos apresentados sobre evolução humana, algo que já é observado em outras exposições científicas (Scalfi *et al.*, 2024), o que avigora o acontecimento observado neste relato: a manipulação de réplicas de crânios contribuíram para o interesse e para a apropriação dos conceitos sobre evolução humana.

Após esse momento, instiguei os estudantes a refletirem sobre como acreditam que ocorreu a evolução. Muitos reproduzem falas como: “*Um macaco ‘magicamente’ se tornou Homo sapiens*” ou “*O homem veio de UM macaco*” (com destaque para o “UM”). Essa ideia de “magicamente” ou “um” reflete a noção de Experiência Primeira.

A concepção de que um primata “se tornou” *Homo sapiens* é uma explicação simplificada, construída ao longo do tempo, para descrever de forma superficial e sem embasamento científico o processo de evolução humana. Todavia, essa ideia pré-estabelecida nos estudantes provoca uma ruptura e uma descontinuidade na construção do conhecimento baseado em observação e na experimentação (Bachelard, 1996).

Durante a condução dos estudantes no espaço de “Evolução”, observei, também, que, após a instigação sobre como ocorreu a evolução humana, havia uma descontinuidade no processo de construção do conhecimento. Isso ocorre porque os estudantes deixam de visualizar o tema como um todo, prejudicando o entendimento que se buscava construir. Essa dificuldade é destacada nos estudos sobre o ensino relacionado à superação de obstáculos epistemológicos (Trindade *et al.*, 2019). Nesse momento, convidava os estudantes a tocarem nas réplicas dos crânios expostos, explicando que cada mudança óssea – sentida pelos estudantes ao tatearem as réplicas – garantiu o sucesso evolutivo de determinado grupo. Essa abordagem tinha como objetivo estimular a “curiosidade crítica” (Gonçalves; Marques, 2006) e superar o obstáculo da Experiência Primeira.

A partir deste momento, explicava como de fato ocorreu a evolução dos primatas, utilizando a Teoria Evolutiva de Darwin. Como estratégia didática, fazia uso da demonstração dos crânios e da árvore genealógica disponível no espaço “Evolução” – um recurso adesivado nas paredes (Figura 1). O principal objetivo dessa etapa era identificar e mitigar conceitos equivocados do ponto de vista científico. Por exemplo, quando estudantes respondiam às perguntas partindo de uma perspectiva teocêntrica: “*Professora, isso ocorreu porque Deus quis*”. Nesse contexto, buscava redirecionar o debate para o desenvolvimento das teorias amplamente aceitas e fundamentadas na literatura acadêmica atual. Esse momento focava na superação do obstáculo da Generalização.

A tentativa de generalizar os processos biológicos é um erro recorrente no ensino, utilizado para simplificar os eventos biológicos. Muitos estudantes, durante a visitação no CCPP, exemplificavam a Biologia Evolutiva afirmando que, assim como “o homem veio de um macaco”, outras espécies teriam evoluído de um ancestral ainda vivo, que se modificou, em um momento específico, para gerar descendentes – sendo que, após esse evento, nada mais teria

ocorrido na referida espécie. Além disso, algumas respostas baseavam-se em teorias teocêntricas, como: “*Foi Deus que fez*” ou “*Ocorreu assim por permissão divina*”. Essas explicações reforçam a necessidade de promoverem discussões fundamentadas em teorias científicas, sem desrespeitar crenças individuais, mas ampliando a compreensão dos processos evolutivos com base em evidências acadêmicas.

Nestes termos, a minha perspectiva teórica concorda que o

conhecimento a que falta precisão, ou melhor, o conhecimento que não é apresentado junto com as condições de sua determinação precisa, não é conhecimento científico. O conhecimento geral é quase fatalmente conhecimento vago (Bachelard, 1996, p. 90).

Por conseguinte, se um estudante tenta exemplificar como ocorreu a evolução biológica humana (ou qualquer outro processo evolutivo) por meio de generalizações, inevitavelmente ele tenderá a explicar todo o processo evolutivo de diferentes espécies da mesma forma. A superação dessa presunção só é possível com uma abordagem de ensino que direcione- o à reflexão crítica e ao pleno entendimento do processo evolutivo, situando-o no contexto histórico, no local e na epistemologia científica.

Por isto, ao desenvolver outros processos evolutivos no espaço de “Evolução”, torna-se evidente o caráter generalizante das explicações dos estudantes. Um exemplo disso ocorreu ao demonstrar fósseis de animais aquáticos: as concepções dos estudantes sobre evolução biológica frequentemente concentram-se na evolução de peixes – possivelmente devido à proximidade da comunidade amazônica com esse grupo. Nessas situações, suas explicações costumam envolver modificações em estruturas ósseas, no formato corporal, nas placas dérmicas e nas escamas.

Portanto, destaco que o professor deve recorrer a um arcabouço teórico fundamentado em argumentos científicos para incentivar os estudantes a pensarem de forma crítica e científica. Essa prática é essencial para mitigar conceitos simplificados ou equivocados, promovendo um entendimento mais amplo e mais coerente sobre os processos evolutivos, visto que é “necessário fazer uso das teorias científicas, do conhecimento historicamente construído, para explicar os fenômenos, seja no laboratório, no meio ambiente ou na sociedade” (Costa, 2012, p. 41).

Reitero que se deve ter em vista a dissolução da imagem de um professor impositivo, mas sim aquele que direciona o estudante para a autoria de seu estudo e de seu discurso. Logo, o docente é aquele que direciona o estudante para a realidade com vista a construção do

conhecimento. Esta ideia é primordial, pois os obstáculos epistemológicos também devem ser analisados da perspectiva de quem ensina: *eu, enquanto professor, sou sujeito transformador e mitigador dos obstáculos epistemológicos do ensino de meus estudantes?*

Por fim, acredito que as atividades desenvolvidas, tendo como arcabouço epistemológico do filósofo Gaston Bachelard, ajudam a compreender como os obstáculos epistemológicos apresentam-se na temática abordada, advindas das experiências espontâneas motivadas por crenças de cunho coletivo e/ou individual (Lobo *et al.*, 2017) (caracterizada pela opinião e pela observação básica, não aprofundada e acrítica dos estudantes sobre Biologia Evolutiva – acreditar piamente que todas as espécies tiveram evolução por denominação divina ou como exemplificaram durante os questionamentos: o homem veio de UM macaco) e de generalização (que pelo mesmo modo que o homem veio de UM macaco, outras espécies vieram de uma pré-existente e que se mantem até o presente – ou seja, um indivíduo modificou-se para as características atuais e os demais deste se mantiveram).

5 CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento da abordagem conceitual sobre Biologia Evolutiva humana no CCPP fomentou novos questionamentos nos estudantes sobre a temática desenvolvida. Ressalto que as atividades pedagógicas utilizadas ampliaram as possibilidades de aprendizagem, atuando como impulsionadoras da apropriação do conhecimento científico em um espaço não formal de aprendizagem.

A Experiência Primeira apresentada pelos estudantes, conforme evidenciada nesta pesquisa, revelou-se insuficiente e superficial para fundamentar qualquer entendimento científico sobre Biologia Evolutiva. Diante disso, destaca-se a importância de que os professores, ao abordar esse tema em sala de aula, observem atentamente as Experiências Primeiras de seus estudantes. Tal cuidado é essencial para que a consolidação do conteúdo dê-se de maneira a fortalecer efetivamente o processo de ensino e aprendizagem.

O processo de mitigação do obstáculo da Generalização segue uma lógica similar ao trabalho dos professores em relação à Experiência Primeira. É necessário que a experiência inicial com o objeto de estudo (como a ideia de que “o homem veio de UM macaco”) não seja automaticamente aplicada a outros processos evolutivos, evitando a propagação de conceitos errôneos ou simplificados.

Para o contexto pesquisado, o ensino de Ciências na Amazônia apresenta desafios únicos, especialmente devido à diversidade cultural e às relações estreitas entre as comunidades locais e o meio ambiente, o que lança raízes conceituais na temática sobre evolução de espécies. No contexto do CCPP, essas especificidades foram exploradas de forma significativa, possibilitando uma conexão mais direta entre os conteúdos científicos e a realidade dos estudantes.

Embora não seja possível afirmar que os obstáculos epistemológicos tenham sido completamente superados, devido ao tempo disponível para a visitação e à falta de acompanhamento dos estudantes ao longo do ano letivo, o desenvolvimento conceitual durante a visita contribuiu para uma melhor compreensão da temática. A utilização de fósseis e de réplicas de crânios de hominídeos, por exemplo, foi essencial para demonstrar as mudanças anatômicas ao longo do tempo e estabelecer uma conexão entre os conceitos científicos e o cotidiano dos estudantes. Essa metodologia permitiu que os educandos relacionassem suas percepções iniciais a conhecimentos mais fundamentados, promovendo uma visão menos fragmentada dos processos evolutivos.

Ademais, o uso de estratégias pedagógicas interativas, como a manipulação de réplicas e a construção de narrativas históricas, não apenas contribuiu para a aprendizagem, como também proporcionou momentos de reflexão crítica sobre as informações apresentadas. Nesse viés, concluo que o ensino de Biologia Evolutiva, quando fundamentado em abordagens críticas e contextualizadas, tem o potencial de transformar a relação dos estudantes com o conhecimento científico. Ao mesmo tempo, evidencia-se a importância de espaços não formais, como o CCPP, na formação de indivíduos mais conscientes e mais capazes de interpretar o mundo à sua volta com base em fundamentos científicos sólidos.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 18–43, 2008. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2251>. Acesso em: 13 de Fev de 2024.

ANTONICHEN, M. R.; FREIRE, L. I. F. Uso de espaços não formais para o ensino da química no 9º ano sob a perspectiva da alfabetização científica. **ACTIO Docência Em Ciências**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 1–1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/actio.v8n2.16327>. Acesso em: 10 de Jan de 2024.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996 p. 316.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 2 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 2 out. 2023.

CHAVES, R.; PINTO, C. Actividades de trabalho experimental no ensino das ciências: um plano de intervenção com alunos do ensino básico. In: VII CONGRESO ENSEÑANZA DE LAS CIÉNCIAS, 2005. **Número Extra**. p. 1-6. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp352actra.pdf. Acesso em: 8 out. 2023.

CRUZ, M. Bachelard e a ciência contemporânea. **Revista Educação Pública**, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/10/1/bachelard-e-a-ciecircncia-contemporacircnea#:~:text=De%20acordo%20com%20Bachelard%2C%20a,parte%20de%20seu%20processo%20evolutivo>. Acesso em 20 de Mar de 2023.

COSTA, M. A. **História e filosofia da ciência e implicações para o ensino**. Florianópolis: Publicações do IF-SC. 68 p. 2012. ISBN: 978-85-62798-31-3.

COSTA, G. R.; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, Petrolina, v. 7, n.12, p. 06-20, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revASF/article/view/20>. Acesso em: 13 de Jan de 2024.

COSTA, F. M.; SCHWANTES, M. E.; SCUR, L. Estratégia diferenciada para o ensino de evolução: Relato de uma oficina do MUCS. **Scientia Cum Industria**, v. 7, n. 1, p. 7-11, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p7>. Acesso em: 10 de Fev de 2025.

COELHO, F. E. A. **Os efeitos do clima e geologia na diversificação e ecologia das rãs do grupo Lithobates Palmipes (Ranidae)**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. Sociedade Brasileira de Genética, São Paulo, 2002.

FIGUEIREDO, F. J. Problemas e perspectivas sobre o ensino de Evolução. **Revista Sustinere**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 757-768, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/sustinere.2021.64474>. Acesso em: 10 de Jul de 2025.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/494/297>. Acesso em: 10 de Ago de 2025.

JAPIASSÚ, H. **Para ler Bachelard**. Editora Livraria Francisco Alves, 1976. 180 p.

LOBO, H. B.; TRINDADE, D. S. A.; CORDOVIL, R. V. Ensino de ciências em espaços não formais à luz da epistemologia bachelardiana. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 5, n. 2, p. 235-248, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5458>. Acesso em: 10 de Ago de 2025.

JÚNIOR, J. J. V.; ALMEIDA, S. A. A teoria da evolução em quadrinhos: uma análise da revista “saiba mais sobre Charles Darwin.” **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 324-342, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p324>. Acesso em: 10 de Set 2024.

MACHADO, D. R. ANÁLISE SOBRE A Abordagem Histórica dos Conteúdos de Evolução em Livros Didáticos de Biologia: uma Experiência na Formação Inicial de Professores. **Revista Comunicação Universitária**, Belém, v. 3, n. 1, 2023. DOI: 10.69675/RCU.2763-7646.4768. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/comun/article/view/4768>. Acesso em: 11 fev. 2025.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e da tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2006. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1512/1707>. Acesso em: 15 fev. 2025.

MATTA-ALMEIDA, L. B. Os desafios que permeiam os caminhos dos professores do Ensino Médio: uma abordagem sobre o ensino de Genética em escolas do município de Viçosa-MG. 2021. Tese (doutorado em Genética e Melhoramento). Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento. 2021.

MASSARANI, L.; LIMA, M. S.; PATIÑO-BARBA, M. L.; AMORIM, L.; REIS, R. A.; RAMALHO, M. 2023. **Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe**. Rio de Janeiro: Fiocruz-COC, 2023. 648 p. ISBN 978-65-87465-68-5. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/Guia-de-Centros-e-Museus-de-Ci%C3%A3Ancia-da-America-Latina-e-do-Caribe-2022.pdf, Acesso em: 8 Abr 2024.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201712170831>. Acesso em: 22 Abr 2024.

OLIVEIRA, A. P.; MENDONÇA, N. C. S.; BENITE, A. M. C. Intervenção pedagógica no ensino de ciências para surdos: sobre o conceito de substância (simples e composta). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n.6, p. 76-94, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/items/c9c9eb84-88df-4be5-b0c0-68819eb20f0a>. Acesso em: 13 de Ago de 2024.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. POA: Editora da UFRGS, 2009.

SANTOS, A. C. S.; PORRO, R. Empobrecimento florístico da amazônia: impactos da demanda do açaí para a biodiversidade brasileira. **Nova Revista Amazônica**, Belém, v. 12, n. 3, 145-157, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/nra.v12i3.17629>. Acesso em: 02 de Out de 2024.

SCALFI, G.; MASSARANI, L.; CERQUEIRA, B. R. S.; SILVEIRA, Y.; BIZERRA, A. Interação, conversas e construção de significado: um estudo sobre famílias em visita à exposição itinerante “Túnel da Ciência Max Planck 3.0. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 2, p. 17–31. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n2p17>. Acesso em: 1 de Abr de 2024.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, n. 27, v.1, p. 124-131, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-47572004000100021>. Acesso em: 1 de Abr de 2024.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência [online]**, Campinas, n. 107, p. 1-4, 2009. Disponível em: https://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 5 de Abr de 2024.

TRINDADE, D. J.; NAGASHIMA, L. A.; ANDRADE, C. C. Obstáculos epistemológicos sob a perspectiva de Bachelard. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 17829-17843, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n10-050>. Acesso em: 20 de Mai de 2024.

UEPA. Universidade do Estado do Pará. **Centro de Ciências e Planetário do Pará**. 2021. Disponível: <https://planetario.uepa.br/home/>. Acesso em: 08 jan. 2024.

VENTURIERI, B. **Formação continuada de professores em espaços não formais na Amazônia**: investigando uma iniciativa no Centro de Ciências e Planetário do Pará. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências – campus de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Bauru, São Paulo, 2019.

VENTURIERI, B.; SILVA, K. C. S.; FONSECA, G. F.; VASCONCELOS, S. M. Caracterizando os espaços de educação não formal na Amazônia: um estudo desenvolvido na região metropolitana de Belém-PA. In: VASCONCELOS, S. M.; SILVA, M. D. B; SOUZA, R. F. **Ciência na escola**: diálogos e estudos no ensino de ciências. Belém: EDUEPA, 2022, 86 - 94 p. ISBN: 978-65-88106-36-5.

VIEGAS, A. M.; SANTOS, A. L. S. Gene-Cultura: e o Problema da Influência do Ambiente na Evolução dos Seres Vivos. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade**, São Luís, v. 7, n. 2, p. 14-30, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2447-6498.v7n2p14-30>. Acesso em: 13 de Jan de 2024.

ZAMBELLO, A.; SOARES, A. G.; TAUIL, C. E.; DONZELLI, C. A.; FONTANA, FELIPE; CHOTOLLI, W. P. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico.** 1. ed. Penápolis: FUNEPE, 2018.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista Comunicação Universitária - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE). Publicação no Portal de Periódicos da Universidade do Estado do Pará. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



HISTÓRICO

Submetido: 17 de fevereiro de 2025.

Aprovado: 15 de maio de 2025.

Publicado: 06 de junho de 2025.